

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年10月14日 (14.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/088753 A1

(51) 国際特許分類: H01L 27/105, 43/08

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004512

(22) 国際出願日: 2004年3月30日 (30.03.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-095600 2003年3月31日 (31.03.2003) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 独立
行政法人科学技術振興機構 (JAPAN SCIENCE AND
TECHNOLOGY AGENCY) [JP/JP]; 〒3320012 埼玉県
川口市本町四丁目1番8号 Saitama (JP).

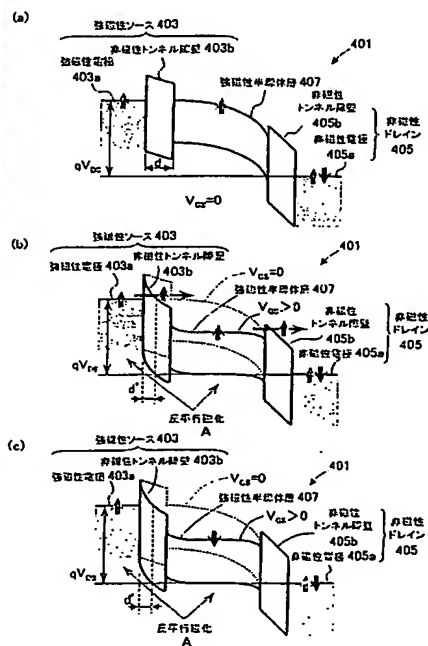
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 菅原 聡 (SUGA-
HARA, Satoshi) [JP/JP]; 〒2310821 神奈川県横浜市中区本牧原21-1-603 Kanagawa (JP). 田中 雅明 (TANAKA,
Masaaki) [JP/JP]; 〒3360921 埼玉県さいたま市緑区井
沼方647-6-201 Saitama (JP).(74) 代理人: 平木 祐輔, 外 (HIRAKI, Yusuke et al.); 〒
1050001 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 虎ノ門5森
ビル3階 Tokyo (JP).(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: TUNNEL TRANSISTOR HAVING SPIN-DEPENDENT TRANSFER CHARACTERISTIC AND NONVOLATILE
MEMORY USING SAME

(54) 発明の名称: スピン依存伝達特性を有するトンネルトランジスタ及びそれを用いた不揮発性メモリ



403...FERROMAGNETIC SOURCE
 403a...FERROMAGNETIC ELECTRODE
 403b...NONMAGNETIC TUNNEL BARRIER
 407...FERROMAGNETIC SEMICONDUCTOR LAYER
 405b...NONMAGNETIC TUNNEL BARRIER
 405a...NONMAGNETIC ELECTRODE
 405...NONMAGNETIC DRAIN
 A...ANTIPARALLEL MAGNETIZATION

(57) Abstract: A MISFET the channel region of which is a ferromagnetic semiconductor has a feature that the drain current can be controlled by the gate voltage and a feature that the transfer conductance can be controlled by the relative directions of magnetization in the ferromagnetic channel region and the ferromagnetic source (or the ferromagnetic drain, or both the ferromagnetic source and ferromagnetic drain). As a result, binary information can be stored in the form of the relative magnetization directions, and the relative magnetization directions are electrically detected. If the magnetism is controlled by the electric field effect of the channel region of a ferromagnetic semiconductor, the current needed to rewrite the information can be greatly reduced. Thus, the MISFET can constitute a high-performance nonvolatile memory cell suited to high-density integration.

(57) 要約: 本発明の強磁性半導体をチャネル領域に用いたMISFETによれば、ドレイン電流をゲート電圧で制御できるトランジスタとして特性を有するとともに、その伝達コンダクタンスを強磁性チャネル領域と強磁性ソース (又は強磁性ドレイン又は強磁性ソース及び強磁性ドレインの両方) との相対的な磁化の向きによって制御できるという特徴的な特性を併せ持つ。従って、この相対的な磁化の向きによって2値の情報を記憶することができるとともに、この相対的な磁化の向きを電気的に検出することができる。また、強磁性半導体からなるチャネル領域の電界効果による磁性制御を用いれば、情報の書き換えに必要な電流の大幅な低減が可能となる。したがって、上記MISFETは、高密度集積化に適した高性能不揮発性メモリセルを構成することができる。